

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Dirk Schötz



Energieeffizienz & erneuerbare Energien: aktuelle Entwicklungen & Technologien

- Kurze Vorstellung der DBU und Einstimmung auf die Thematik
- Energieeffizienz
 - aktuelle Entwicklungen
 - Beispiele: Thermoelektrizität & Passivhausgebäude
- Erneuerbare Energien
 - aktuelle Entwicklungen
 - Beispiele: Modulwechselrichter & Repowering

Arbeitsbereiche in der DBU

1. Umwelttechnik
2. Umweltforschung und Naturschutz
3. Umweltkommunikation und Kulturgüterschutz

Umwelttechnik Förderbereiche:

1. Umwelt- und gesundheitsfreundliche Verfahren und Produkte
2. Klimaschutz und Energie
3. Architektur und Bauwesen

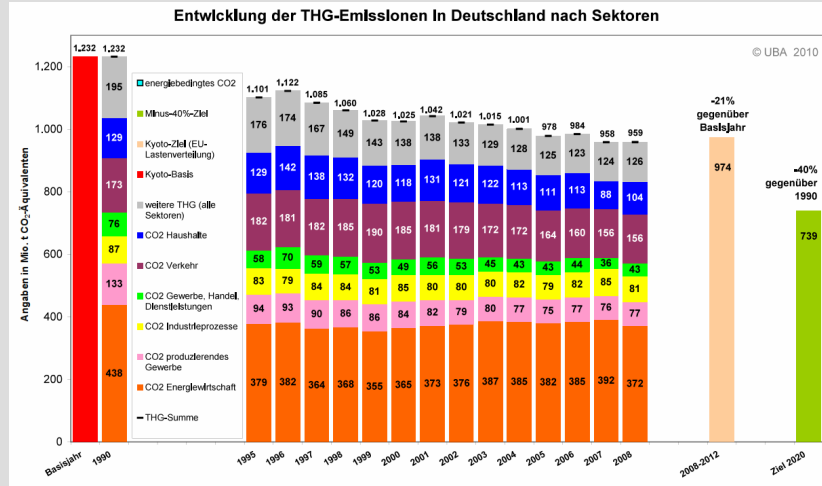
Klimaschutz und Energie

- **Klimaschutz**
Reduktion klimaschädlicher Gase aus technischen Prozessen
- **Energie**
Steigerung der Energieeffizienz
Weiterentwicklung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien

Motivation

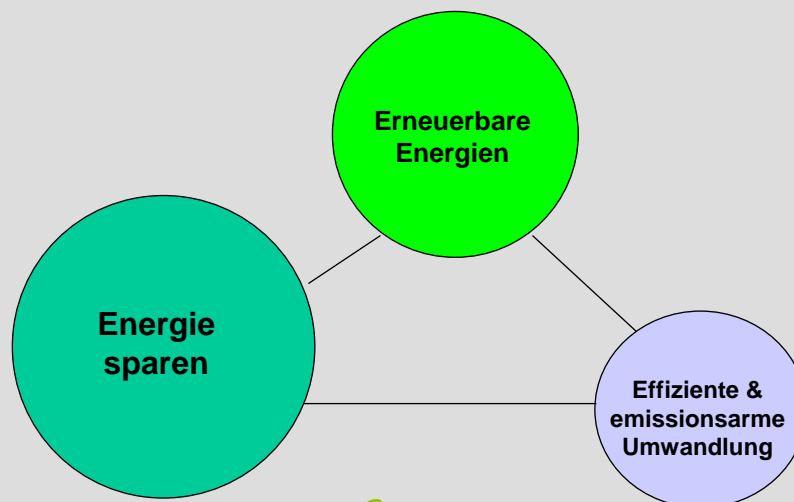
- **anthropogene Klimaveränderungen**
 - international maßgebliches Klimaschutzziel 2012 (- 21 % gegenüber 1990)
- Stand Ende 2008: - 22,2 %
 - Koalitionsvereinbarung: - 40% bis 2020 bzw. - 80% bis 2050
- **endliche Ressourcen / steigender Verbrauch**

THG-Emissionen



7

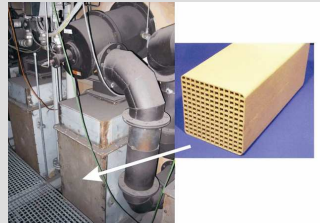
Maßnahmenbündel



8

Energieeffizienz: aktuelle Entwicklungen

- Entwicklung neuer Werkstoffe wie z. B. Hochtemperatursupraleiter (HTS), hochtemperaturfester Keramiken, neue Verglasungen



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

9

Energieeffizienz: aktuelle Entwicklungen

- Entwicklung neuer Werkstoffe wie z. B. Hochtemperatursupraleiter (HTS), hochtemperaturfester Keramiken, neue Verglasungen
- Entwicklung neuer Sensoren und Regelungen, energiesparende Mikroelektronik



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

10

Energieeffizienz: aktuelle Entwicklungen

- Entwicklung neuer Werkstoffe wie z. B. Hochtemperatursupraleiter (HTS), hochtemperaturfester Keramiken, neue Verglasungen
- Entwicklung neuer Sensoren und Regelungen, energiesparende Mikroelektronik
- Entwicklung effizienter Elektroantriebe für z. B. Pumpen oder Fahrzeuge

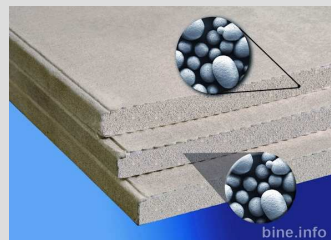


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

11

Energieeffizienz: aktuelle Entwicklungen

- Entwicklung neuer Werkstoffe wie z. B. Hochtemperatursupraleiter (HTS), hochtemperaturfester Keramiken, neue Verglasungen
- Entwicklung neuer Sensoren und Regelungen, energiesparende Mikroelektronik
- Entwicklung effizienter Elektroantriebe für z. B. Pumpen oder Fahrzeuge
- Weiterentwicklung des Gebäudestandards (Dämmung, TGA, Energiespeicher)



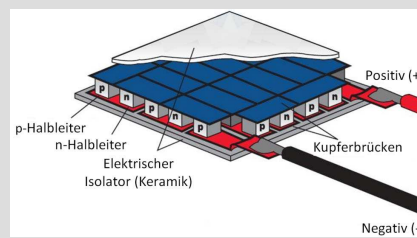
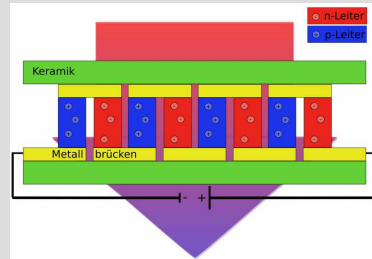
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

12

Thermoelektrizität

Entwicklungsziele:

- Verbesserung der Effizienz der Halbleitermaterialien
- Verbesserung der Effizienz der Module – elektrische versus thermische Leitfähigkeit
- Entwicklung effizienter und kostengünstiger Verfahren zur Abwärmenutzung (z. B. Fahrzeuge) oder zur Kühlung/Klimatisierung

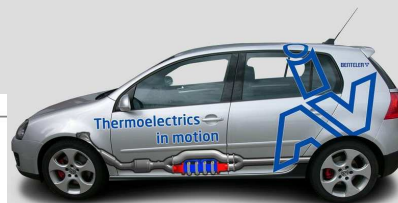
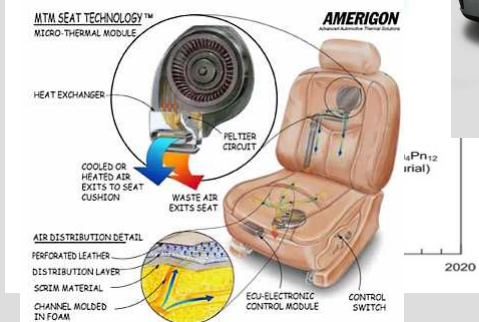


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

13

Thermoelektrizität

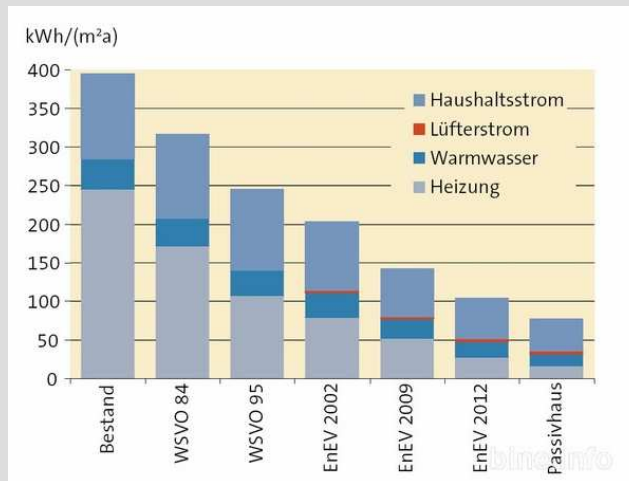
Climate-controlled seat made by Amerigon for several auto makers



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

14

Passivhaus



Primärenergiekennwerte

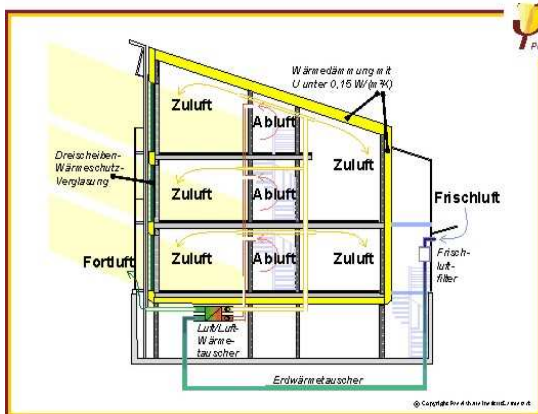
© Dr. Burkhard Schulze Darup



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

15

Was ist ein Passivhaus?



Heizwärmebedarf
max. 15 kWh/(m²a)

Primärenergiebedarf
inkl. Warmwasser und
Haushaltsstrom
max. 120 kWh/(m²a)

Drucktestluftwechsel
 n_{50} max. 0,6 h⁻¹

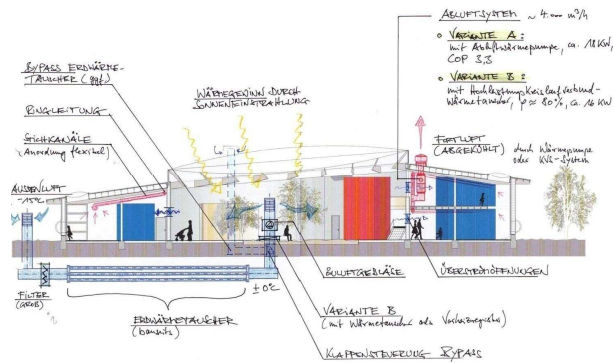


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

16

Was ist ein Passivhaus?

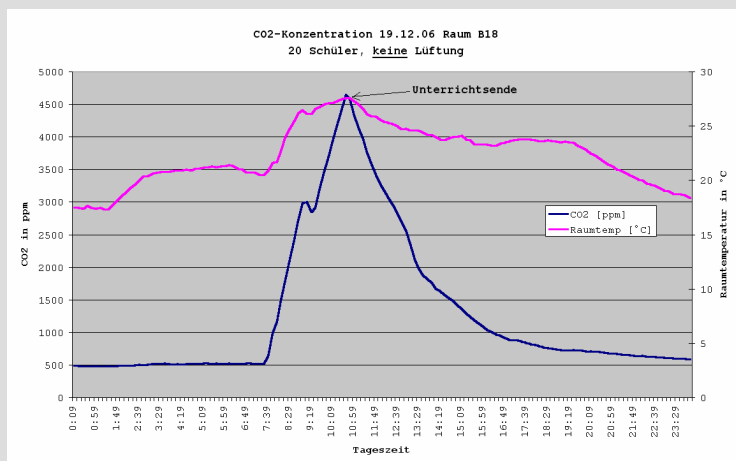
1. Lüftungsanlage, die aufgrund der guten Wärmedämmung keine klassische Heizung benötigt
2. „passive“ Energiequellen decken den überwiegenden Teil des Wärmebedarfs



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

17

Klassenraum – Temp. & CO₂



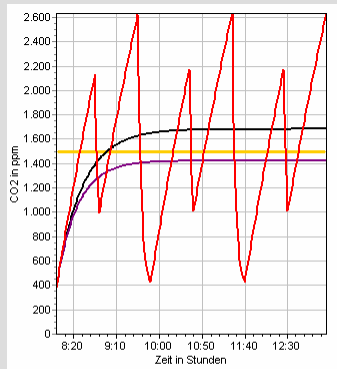
www.solar4ever.de



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

18

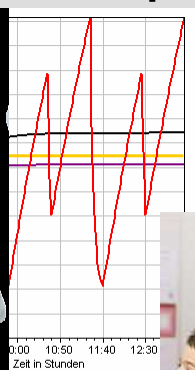
Klassenraum – Temp. & CO₂



— Luftwechsel 2 [1/h] Schulraum
 — Luftwechsel 2,5 [1/h] Schulraum
 — Fensterlüftung Schulraum

Abb. 8: CO₂-Simulation eines Klassenraums

Klassenraum – Temp. & CO₂



— Luftwechsel 2 [1/h] Schulraum
 — Luftwechsel 2,5 [1/h] Schulraum
 — Fensterlüftung Schulraum

Abb. 8: CO₂-Simulation eines Klassenraums



Schulzentrum Mitte - Nordhorn



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

21

Kosten

EnEV – EnEV + Lüftung - PH

Energiebezugsfläche m ²	3184		
Kosten Strom €/kWh	0,16		
Kosten Wärme €/kWh	0,065	Steigerungs- faktor Energie	Annuität
Preissteigerung Energie 4	7%	2,01	0,074
Berechnungszeitraum Jahre	20		
Zinssatz	4%		

	Passivhaus	EnEV Lüftung	EnEV Standard
Energiekennzahl kWh/m ² a	17	45	79
Stromkennzahl kWh/m ² a	23	24	18
Kosten			
Investition KG300-400	2657017	2623967	2411622
Mehrkosten bez. EnEV	245395	212345	
Mehrkosten bez. EnEV Lüftung	33050		
Investition (Annuität) für Mehrkosten €/a	18159	15714	
Jährliche Energiekosten			
Strom €/a	23409	24427	18320
Wärme €/a	7029	18507	32665
Wartung 2% für Mehrkosten Lüftung und Heizung	2295	2760	
Gesamtkosten €/a	50893	61507	50985



Baustoffe & Bauteile

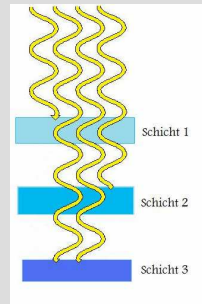


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

22

Erneuerbare Energien: aktuelle Entwicklungen

- Weiterentwicklung der Fotovoltaik über die gesamte Wertschöpfungskette bei Modulen und Systemtechnik

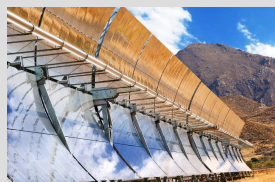


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

23

Erneuerbare Energien: aktuelle Entwicklungen

- Weiterentwicklung der Fotovoltaik über die gesamte Wertschöpfungskette bei Modulen und Systemtechnik
- Solarthermische Großkraftwerke, Off-shore Windenergie und Übertragungstechnik (z.B. HVDC)

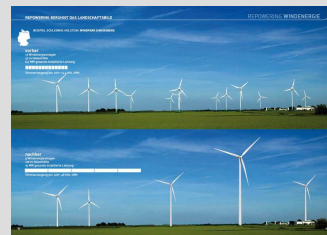


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

24

Erneuerbare Energien: aktuelle Entwicklungen

- Weiterentwicklung der Fotovoltaik über die gesamte Wertschöpfungskette bei Modulen und Systemtechnik
- Solarthermische Großkraftwerke, Off-shore Windenergie und Übertragungstechnik (z.B. HVDC)
- Repowering von On-shore Windparks, Entwicklung neuer Ansätze zur Windkraftnutzung

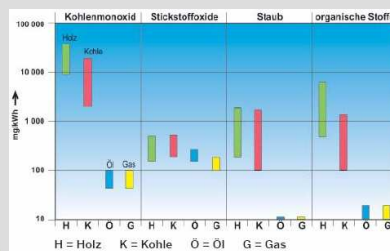


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

25

Erneuerbare Energien: aktuelle Entwicklungen

- Weiterentwicklung der Fotovoltaik über die gesamte Wertschöpfungskette bei Modulen und Systemtechnik
- Solarthermische Großkraftwerke, Off-shore Windenergie und Übertragungstechnik (z.B. HVDC)
- Repowering von On-shore Windparks, Entwicklung neuer Ansätze zur Windkraftnutzung
- Entwicklung emissionsarmer Holzfeuerungen



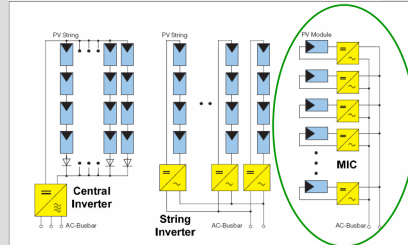
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

26

Modulwechselrichter

Entwicklungsziele:

- Verbesserung der Effizienz der Fotovoltaikanlage
- Verbesserung der Effizienz und Zuverlässigkeit der Modulwechselrichter
- Miniaturisierung der Module und Reduzierung der Modulkosten



→ 17% mehr DC Leistung
(für diesen statischen Fall)

Konfiguration	Normierte Leistung
Serien String 12 Mod. 100% Einstrahlung	1.0
Serien String 6/75%, 6/100%	0.75
AC Modul 6/75%, 6/100%	0.88



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Quelle: ISET Kassel, 2008

27

Modulwechselrichter

Vorteile der AC-Modulwechselrichter:

- *MPP Tracking für jedes PV-Modul (PV Fassadenelemente)*
- *Geringe Verluste bei Teilverschattung*
- *Minimaler MPP Mismatch*
- *Redundanz*
- *Keine Gleichstromverkabelung*
- *Einfache und flexible AC-Installation*
- *Wirtschaftlichkeit durch Massenproduktion*



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Quelle: ISET Kassel, 2008

28

Repowering - worum geht's ?

Vorher
Windpark Hemme
(Schleswig Holstein)

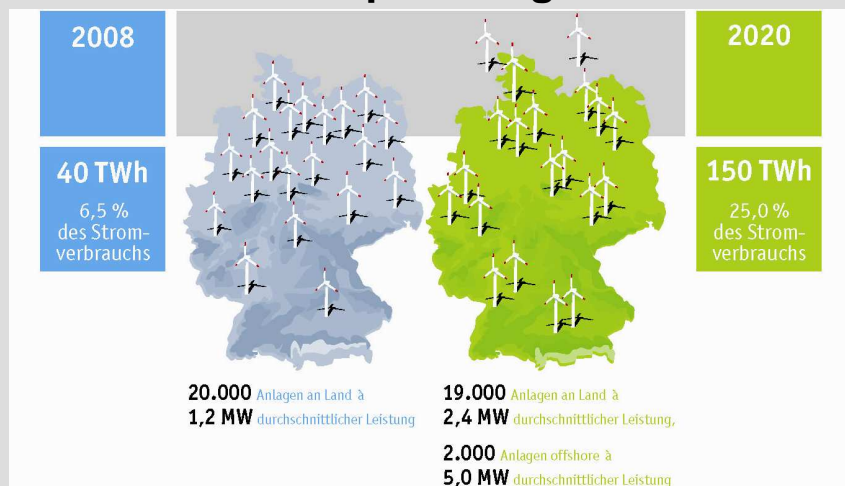


Nachher



Quelle: BWE, Berlin, 2010

Repowering



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Quelle: BWE, Berlin, 2010

31

Repowering

Die Veränderung der Wahrnehmung von WEA durch den Austausch von Windturbinen der ersten Generation durch moderne Anlagen.

- Entlastung des Landschaftsbildes
- höhere Laufruhe der Rotoren
- ästhetisch ansprechenderes Erscheinungsbild
- gleichbleibende Schallemissionen



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Quelle: BWE, Berlin, 2010

32

Repowering

- alles gut ?

- Wird das Landschaftsbild wirklich entlastet? -> Höhenwachstum
- Auswirkungen auf die Avifauna (Zug- u. Rastvögel & Fledermäuse)?
- Flugsicherheit -> Befeuern der Anlagen -> Beeinträchtigung von Anwohnern und anderen?
- Schallemission und -immission?
- Schattenwurf?
- Wohin mit dem Strom?

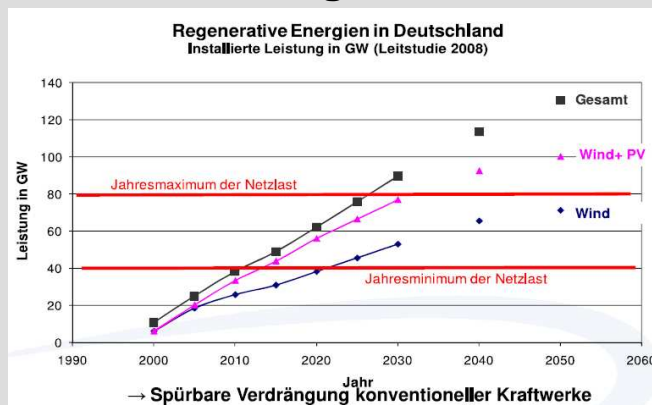


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

33

Repowering

- alles gut ?



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Quelle: Jochen Möller, M.O.E., 2010

34

Energie effizient
Energie sparen können

Vielen Dank für Ihre

Aufmerksamkeit 😊.



Wir fördern Innovationen.



Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Deutsche Bundesstiftung Umwelt